

# BEARING DEVICE FOR VEHICLE

Publication number: JP2003187368 (A)

Publication date: 2003-07-04

Inventor(s): OKADA KOICHI

Applicant(s): NTN TOYO BEARING CO LTD

Classification:

- international: G01P3/487; B60B35/18; B60T8/00; B60T8/171; F16C19/18; F16C19/52; F16C33/58; F16C41/00; G01K1/14; G08C17/02; G08C19/00; G08C23/02; G08C23/04; H04J13/00; G01P3/42; B60B35/00; B60T8/00; B60T8/17; F16C19/00; F16C19/02; F16C33/58; F16C41/00; G01K1/14; G08C17/00; G08C19/00; G08C23/00; H04J13/00; (IPC1-7): G08C17/02; B60B35/18; B60T8/00; F16C19/18; F16C19/52; F16C33/58; F16C41/00; G01K1/14; G01P3/487; G08C19/00; G08C23/02; G08C23/04; H04J13/00

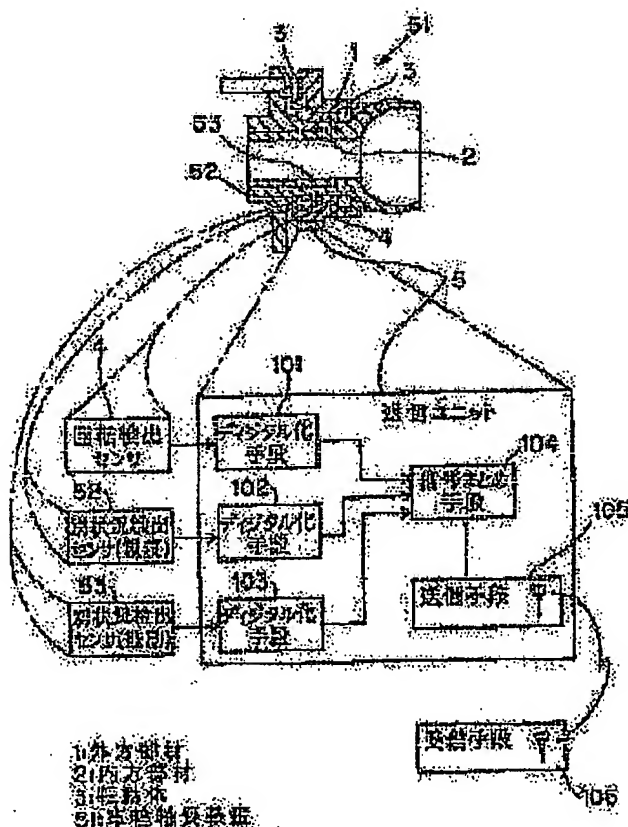
- European:

Application number: JP20010381229 20011214

Priority number(s): JP20010381229 20011214

## Abstract of JP 2003187368 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bearing device for a vehicle capable of improving the reliability of wireless communication of a rotation detection signal or the like, to enhance a detection function for monitoring the bearing device itself and to suppress the complication of a configuration involved in higher functionization.; SOLUTION: This bearing device 51 for a vehicle with plural rows of rolling bodies 3 interposed between rollingly moving surfaces of an outer member 1 and an inner member 2 is provided with a rotation detection sensor 4. A digitizing means 101 for digitizing a detection signal of the rotation detection sensor 4 and a transmitting means 105 for wirelessly transmitting the digitized detection signal are provided. Different situation detection sensors 52 and 53 for detecting the temperature and vibration of the bearing device 51 are also provided. A signal integrating means 104 such as a data switching device is provided for integrating signals detected by the sensors 4, 52 and 53 so that the transmitting means 105 can transmit the signals.; COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-187368

(P2003-187368A)

(43) 公開日 平成15年7月4日 (2003.7.4)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	キーワード(参考)		
G 0 8 C	17/02	B 6 0 B	35/18	Z	2 F 0 7 3
B 6 0 B	35/18	B 6 0 T	8/00	A	3 D 0 4 6
B 6 0 T	8/00	F 1 6 C	19/18		3 J 1 0 1
F 1 6 C	19/18		19/52		5 K 0 2 2
	19/52		33/58		

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-381229(P2001-381229)

(22) 出願日 平成13年12月14日 (2001. 12. 14)

(71) 出願人 000102692

NTN株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 岡田 浩一

静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社内

(74) 代理人 100086793

弁理士 野田 雅士 (外1名)

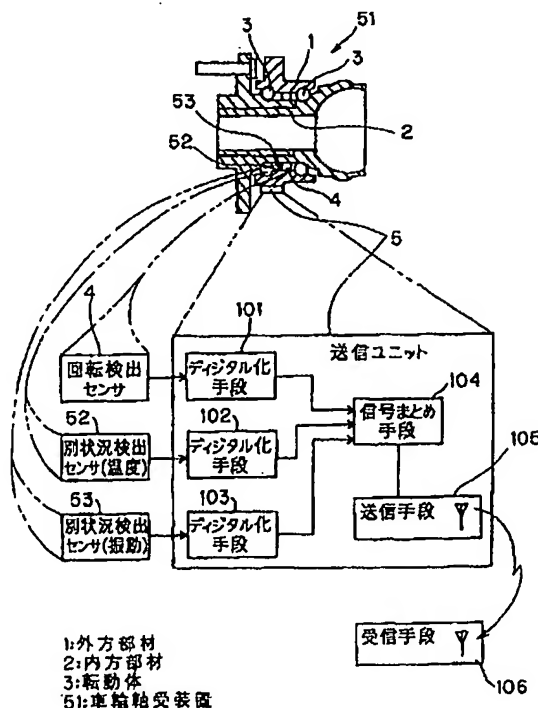
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用軸受装置

(57) 【要約】

【課題】 回転検出信号等のワイヤレス通信の信頼性を向上させることのできる車両用軸受装置を提供する。また、軸受装置自体の監視のための検出機能を高め、かつ高機能化に伴う構成の複雑化を抑える。

【解決手段】 外方部材1と内方部材2の転走面間に複列の転動体3を介在させた車両用軸受装置51において、回転検出センサ4を設ける。この回転検出センサ4の検出信号をデジタル化するデジタル化手段101と、そのデジタル化された検出信号をワイヤレスで送信する送信手段105を設ける。また、軸受装置51の温度や振動を検出する別状況検出センサ52、53を設ける。これらのセンサ4、52、53のを送信手段106で送信可能なようにまとめるデータ切替器等の信号まとめ手段104を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周に転走面を有する外方部材と、この転走面に対向する転走面を有する内方部材と、上記転走面間に収容される転動体を備えた車両用軸受装置において、外方部材と内方部材との相対回転を検出するセンサと、この回転検出センサの検出信号をデジタル化するデジタル化手段と、そのデジタル化された検出信号をワイヤレスで送信する送信手段を設けたことを特徴とする車両用軸受装置。

【請求項2】 上記車両用軸受装置は、内周に複列の転走面を有する外方部材と、これら転走面にそれぞれ対向する転走面を有する内方部材と、上記転走面間に収容される複列の転動体を備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車軸用軸受装置である請求項1に記載の車両用軸受装置。

【請求項3】 車両用軸受装置の回転以外の何らかの状況を検出する別状況検出センサと、この別状況検出センサの検出信号をデジタル化するデジタル化手段と、上記各センサの上記各デジタル化手段によってデジタル化された検出信号を上記送信手段で送信可能なようにまとめる信号まとめ手段とを設けた請求項1または請求項2に記載の車両用軸受装置。

【請求項4】 上記別状況検出センサとして、温度検出センサおよび振動検出センサの両方またはいずれか片方を設けた請求項3に記載の車両用軸受装置。

【請求項5】 上記信号まとめ手段は、上記各デジタル化手段の出力信号を順次切り替えて入力するデータ切替手段である請求項3または請求項4に記載の車両用軸受装置。

【請求項6】 上記各デジタル化手段のうち、少なくとも回転検出センサの検出信号のデジタル化手段は、検出信号となるビットに冗長ビットを加えた信号を生成するものとした請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の車両用軸受装置。

【請求項7】 上記各デジタル化手段のうち、少なくとも回転検出センサの検出信号のデジタル化手段は、デジタル化した検出信号を、所定のデータ形式のデジタルデータにデータ変換し、または暗号化して出力するものとした請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の車両用軸受装置。

【請求項8】 上記回転検出センサがパルスが発生する手段であり、この回転検出センサの上記デジタル化手段でデジタル化された検出信号が、上記パルスの周期データである請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の車両用軸受装置。

【請求項9】 上記送信手段は、スペクトラム拡散通信を行うものである請求項1ないし請求項8のいずれかに記載の車両用軸受装置。

【請求項10】 上記回転検出センサが発電機である請求項1ないし請求項9のいずれかに記載の車両用軸受装

置。

【請求項11】 上記送信手段は、移動体通信網に移動端末として回線接続する機能を有するものである請求項1ないし請求項10のいずれかに記載の車両用軸受装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動車等における車輪軸受装置等の車両用軸受装置に関し、特にアンチロックブレーキ用の回転検出センサを備えた車両用軸受装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車のアンチロックブレーキシステム等においては、その制御のために車輪の回転速度を検出する必要がある。この車輪回転速度の検出センサは、車輪軸受装置に設けられる。センサの検出信号は、一般には電線で車体部へ送信しているが、この電線は、車輪軸受装置と車体との間では車外に露出することになり、石跳ねやタイヤハウス等の凍結等により断線の支障を起し易い。このような問題を解消するものとして、本出願人は、車輪軸受装置のセンサの信号をワイヤレスで車体等に送信するものを提案した（特開2001-151090）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記提案例のワイヤレスの送信手段は、センサの検出信号をアナログ信号で送信するものであるため、外乱ノイズ等の影響を受け易い。車輪軸受装置の設置場所は、温度、泥水、塵埃等の面で非常に厳しい環境下にあり、また自動車には電波の障害となるノイズの発生源が非常に多くある。上記の回転検出信号をアナログ形式でワイヤレス送信するものであっても、現状のアンチロックブレーキシステムでは支障がないが、上記のように外乱ノイズの影響を受け易く、また厳しい環境下にあることから、より高度な制御を行おうとした場合に、いま一つ信頼性の面で不十分である。また、従来のセンサ付きの車輪軸受装置は、車輪回転速度の検出の目的で回転検出センサを設けたものであるが、本発明者は、この回転検出センサの検出信号や、その送信手段を他の目的に効果的に利用し、車輪軸受装置等の車両用軸受装置の異常診断等のための監視が行えるように、高機能化することを案出した。

【0004】この発明の目的は、回転検出信号等のワイヤレス通信の信頼性を向上させることのできる車両用軸受装置を提供することである。この発明の他の目的は、軸受装置自体の監視のための検出機能を高め、かつ高機能化に伴う構成の複雑化を抑えることである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明の車両用軸受装置は、内周に転走面を有する外方部材（1）と、この転走面に対向する転走面を有する内方部材（2）と、上記

転走面間に收容される転動体(3)とを備えた車両用軸受装置(51)において、外方部材(1)と内方部材(2)との相対回転を検出するセンサ(4)と、この回転検出センサ(4)の検出信号をデジタル化するデジタル化手段(101)と、そのデジタル化された検出信号をワイヤレスで送信する送信手段(105)を設けたことを特徴とする。この構成によると、回転検出センサ(4)の検出信号が、デジタル化されて送信されるため、アナログ送信の場合に比べて、信頼性の高い通信が行える。例えば、後に示す冗長ビットを加えるなど、適宜の処理によって、より信頼性を高めることも容易である。

【0006】このように信頼性の高い回転検出信号の送信が行えるため、車両用軸受装置(51)が車輪軸受装置である場合に、アンチロックブレーキシステム等による自動車の制御の信頼性を高めることができる。送信手段(105)は、ワイヤレスで送信するものであるため、電線類が車外に露出せず、断線の支障を起すことがない。煩雑な配線固定作業も不要となり、自動車の軽量化、コスト低下にもつながる。上記ワイヤレスの送信手段(105)は、電波に限らず、磁気結合による伝送、赤外線等による伝送、または超音波による伝送を行うものなど、空間を伝送する信号を用いるものであれば良い。この車両用軸受装置(51)は、車輪軸受装置である場合、内周に複列の転走面を有する外方部材(1)と、これら転走面にそれぞれ対向する転走面を有する内方部材(2)と、上記転走面間に收容される複列の転動体(3)とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持するものとされる。

【0007】この発明の車両用軸受装置(51)は、車両用軸受装置(51)の回転以外の何らかの状況を検出する別状況検出センサ(52, 53)と、この別状況検出センサ(52, 53)の検出信号をデジタル化するデジタル化手段(102, 103)と、上記各センサ(52, 53)の上記各デジタル化手段(102, 103)によってデジタル化された検出信号を上記送信手段(105)で送信可能なようにまとめる信号まとめ手段(104)とを設けても良い。上記別状況検出センサ(52, 53)としては、例えば、温度検出センサおよび振動検出センサの両方またはいずれか片方を設ける。このように、別状況検出センサ(52, 53)を設けることにより、車両用軸受装置(51)の状況を監視することができ、送信された別状況検出センサ(52, 53)の信号から、軸受装置(51)の診断を行い、軸受装置(51)の不具合の発生を未然に防いだり、保守の迅速化を図ることができる。これらの検出信号を、移動体通信網を用いて遠隔監視するシステムに用いると、車両用軸受装置(51)の高度な診断が可能である。車両用軸受装置(51)の寿命や機能不良の診断は、この装置(51)の温度または振動の検出データによって行

える。そのため、別状況検出センサ(52, 53)として、温度検出センサおよび振動検出センサの両方またはいずれか片方を設けることで、車両用軸受装置(51)の診断が行える。別状況検出センサ(52, 53)の検出信号もデジタル化して送信するため、信頼性の高い通信が行え、精度の良い診断が可能である。また、信号まとめ手段(104)を設け、別状況検出センサ(52, 53)の信号を回転検出センサ(4)の検出信号とまとめるようにしたため、回転検出センサ(4)の信号を送信する送信手段(105)を、別状況検出センサ(52, 53)の検出信号の送信に利用でき、検出機能の高機能化に伴う構成の複雑化を抑えることができる。デジタル化されているため、信号まとめ手段(104)により信号をまとめる処理は簡易な処理で行える。【0008】上記信号まとめ手段(104)としては、上記各デジタル化手段(101~103)の出力信号を順次切り替えて入力するデータ切替手段を用いることができる。この場合、送信手段(105)からは、回転検出センサ(4)のデジタル化された検出信号と、別状況検出センサ(52, 53)のデジタル化された検出信号とが、例えば、順次交互に送信されることになる。

【0009】上記各デジタル化手段(101~103)のうち、少なくとも回転検出センサ(101)の検出信号のデジタル化手段(101)は、検出信号となるビットに冗長ビットを加えた信号を生成するものとするのが好ましい。冗長ビットを加えることで、検出信号の一部が崩れた場合に、誤りの認識や修復が行え、通信の信頼性がより向上する。

【0010】上記各デジタル化手段(101~103)のうち、少なくとも回転検出センサ(4)の検出信号のデジタル化手段(101)は、デジタル化した検出信号を、所定のデータ形式のデジタルデータにデータ変換し、または暗号化して出力するものとしても良い。このようにデータ変換または暗号化を行うことにより、秘匿性が高められる。

【0011】上記回転検出センサ(4)がパルスを発生する手段であって、このセンサ(4)のデジタル化手段(101)によりデジタル化された検出信号が、上記パルスの周期データであってもよい。回転検出センサ(4)は、パルス発生手段が一般的であるが、その場合に、パルスの周期データをデジタル化することにより、デジタル化が容易であり、回転速度の検出信号として精度の高い検出信号を得ることができる。

【0012】上記送信手段(105)は、スペクトラム拡散通信を行うものであっても良い。スペクトラム拡散通信の方式としては、例えば周波数ホッピング方式、または直接拡散方式等が用いられる。スペクトラム拡散通信によると、妨害や干渉に強い通信が行える。例えば、同じ周波数帯に干渉波やノイズがあっても排除でき、ま

たフェージングなどの電波伝搬上の影響を受け難い。また、スペクトラム拡散通信によると、秘匿性の高い通信が行える。スペクトラム拡散通信の場合、回転検出センサ(4)の検出信号は、上記のようにパルスの周期データとすることが好ましい。

【0013】この発明における上記各構成の場合に、上記回転検出センサ(4)が発電機であっても良い。このように、回転検出センサ(4)を発電機とすることで、このセンサ(4)への給電用の電線が不要になる。上記送信手段(105)への給電や別状況検出センサ(52、53)への給電も、この発電機からなる回転検出センサ(4)の発電電力により行うようにしても良い。これにより、車両用軸受装置(51)と車体の間の電線を全て無くすることができる。

【0014】この発明における上記各構成の場合に、上記送信手段(105)は、移動体通信網に移動端末として回線接続する機能を有するものとしても良い。このように移動体通信網に検出信号を送信するものとするにより、自動車から遠隔地にある事業所等で、車両用軸受装置(51)の遠隔監視が行える。また、上記送信手段(105)を、移動端末として回線接続する機能を有するものとするにより、各センサ(4、52、53)の検出信号を移動体通信網に送信するまでの全ての機能を車両用軸受装置が持つことになり、車両用軸受装置(51)の自動車への組み込み後の配線や設定等の処理が簡素化される。

【0015】

【発明の実施の形態】この発明の第1の実施形態を図1、図2と共に説明する。この実施形態の車両用軸受装置51は、車輪軸受装置に適用した例であり、内周に複数の転走面を有する外方部材1と、これら転走面にそれぞれ対向する転走面を有する内方部材2と、上記転走面間に收容される複数の転動物3とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する。

【0016】この車両用軸受装置51において、外方部材1と内方部材2との相対回転を検出するセンサ4と、この回転検出センサ4の検出信号をデジタル化するデジタル化手段101と、そのデジタル化された検出信号をワイヤレスで送信する送信手段105が設けられている。回転検出センサ4は、回転によってパルスが発生するものであり、例えば後に詳述するように、発電機で構成される。この車両用軸受装置51には、この車両用軸受装置51の回転以外の何らかの状況を検出する別状況検出センサ52、53と、これら別状況検出センサ52、53の検出信号をそれぞれデジタル化するデジタル化手段102、103と、上記各センサ4、52、53の上記各デジタル化手段101~103によってデジタル化された検出信号を、上記送信手段105で送信可能なようにまとめる手段である信号まとめ手段104とが設けられている。別状況検出センサ52、53

は、それぞれ車両用軸受装置51の温度および振動を検出する温度検出センサおよび振動検出センサである。これら別状況検出センサ52、53、および回転検出センサ4における信号出力側部は、車両用軸受装置51の外方部材1および内方部材2のうちの固定側の部材に取付けられている。この例では、外方部材1が固定側の部材であり、別状況検出センサ52、53および回転検出センサ4の信号出力側部は外方部材1に取付けられている。送信手段105に対する受信手段106は、この車両用軸受装置51を装備した自動車の車体における適宜の箇所、例えばタイヤハウス内に設置される。

【0017】デジタル化手段101~103と、信号まとめ手段104とは、一つの送信ユニット5として構成され、車両用軸受装置51の外方部材1および内方部材2のうちの固定側の部材、つまり外方部材1に取付けられている。送信ユニット105は、その全体を一つの部品として取扱可能としたものであり、例えば筐体内に各構成部品を収めたもの、または同じ回路基盤に各構成部品を実装したものとされる。

【0018】図2は送信ユニット5の具体的構成例を示すブロック図である。回転検出センサ4に対するデジタル化手段101は、タイミング信号生成手段107、周期計測用カウンタ108、ラッチ手段109、冗長ビット生成手段110、およびデータ変換または暗号化の手段111によって構成される。周期計測用カウンタ108は、リセット入力があるから次のリセット入力があるまでの時間だけクロック数をカウントし、そのカウント値を周期データとしてデジタル信号で出力するのである。このデジタル信号の周期データは、所定ビット数のパラレルデータで出力する。タイミング信号生成手段107は、回転検出センサ4の回転検出信号であるパルス信号入力における各パルスの立ち上がり、または立ち下りのタイミングを検出し、その検出によりラッチ信号(ラッチ指令の信号)をラッチ手段109に送信し、その直後にリセット信号を周期計測用カウンタ108に出力する手段である。ラッチ手段109は、このラッチ信号の入力によって周波数計測用カウンタ108の周期データをラッチする。したがって、ラッチ手段109は、回転検出センサ4のパルス出力における各パルス間のパルス立ち上がりまたは立ち下りのタイミング $t_n, t_{n+1}$ 間の周期 $T$ のデータをラッチすることになる。ラッチ手段109は、この周期データのラッチ時に、冗長ビット生成手段110により所定の基準で生成される冗長ビットをラッチし、本来の周期データとなるビットに冗長ビットを加えたビット数の冗長ビット付き周期データを生成する。冗長ビット数は1つであっても、複数であっても良い。このように生成された所定ビット数のパラレルデータである冗長ビット付き周期データは、データ変換または暗号化の手段111により、設定規則に従って、異なる形式のデジタルデータまたは

暗号化データに変換される。データ変換または暗号化の手段111を設けた場合は、受信側にその変換や暗号化に対応した復号が必要である。なお、データ変換または暗号化の手段111は省略しても良い。

【0019】温度検出用の別状況検出センサ52に対するデジタル化手段102は、A/D変換等でデジタル化する手段である。振動検出用の別状況検出センサ53に対するデジタル化手段103は、振動波形における振幅と周期等をデジタル化するものとされる。これらのデジタル化手段102、103も、上記と同様なデータ変換または暗号化の手段を有するものとしても良い。

【0020】信号まとめ手段104は、各デジタル化手段101~103の出力信号を、一つの送信手段105で送信可能のようにまとめる手段であり、この実施形態ではデータ切替器で構成されている。このデータ切替器からなる信号まとめ手段104は、各デジタル化手段101~103の信号を、順次切り替えて取り込むものとしてある。したがって、信号まとめ手段104から送信手段105へは、周期データ、温度検出データ、および振動検出データが、順次並ぶ信号が入力されることになる。なお、信号まとめ手段104のデータ取り込みの頻度は、各デジタル化手段101~103毎に異ならせても良い。

【0021】送信手段105は、この実施形態では、スペクトラム拡散通信（スペクトル拡散通信とも言う）を行うものとされている。各種の方式のスペクトラム拡散通信の採用が可能であるが、周波数ホッピング方式を採用している。周波数ホッピング方式は、搬送周波数を定められた順序に従って時間的に切り替えて行くことにより、スペクトルを拡散する変調方式である。送信手段105は、シフトレジスタ112と、周波数セクタ113と、周波数セクタ113の出力を増幅してアンテナから送信する送信回路（図示せず）とを有する。この送信回路は、電波により送信するものの他に、磁気結合による伝送、赤外線等による伝送、または超音波による伝送を行うものなどであっても良い。シフトレジスタ112は、信号まとめ手段104から入力されたパラレルの各デジタルデータを、シリアル形式に変換して周波数セクタ113へ出力する。シフトレジスタ112は、上記デジタルデータを、例えば2ビットずつ出力する。周波数セクタ113に対して、帯域幅W内で一定周波数間隔に複数個（n個）の搬送波 $f_1 \sim f_n$ を与える手段（図示せず）が配置されていて、周波数セクタ113は、これらの搬送波 $f_1 \sim f_n$ を、定められた順序（ホッピングパターン）に従って、例えば $f_1, f_2, f_3, \dots$ というように、一定の時間間隔で切り替えて行く。周波数セクタ113は、このように順次切替えられる搬送波に、シフトレジスタ112から出力されるデジタル信号を載せて出力する。

【0022】このようにして、回転検出センサ4によるパルス出力の周期データおよび別状況検出センサ52、53の温度および振動の検出データが、送信手段105からワイヤレス信号として出力される。

【0023】なお、この車両用軸受装置51において、別状況検出センサ52、53を設けない場合は、信号まとめ手段104は省略され、デジタル化手段101の出力は、そのまま送信手段105のシフトレジスタ112に入力される。

【0024】この構成の車両用軸受装置51によると、このように回転検出センサ4の検出信号をデジタル化して送信するようにしたため、アナログ送信の場合に比べて、信頼性の高い通信が行える。しかも、温度や振動等を検出する別状況検出センサ52、53の検出信号も、順次切り替えて送信可能であり、そのため別状況検出センサが2個以上あっても送信することができる。送信手段105は、スペクトラム拡散通信を行うものとしたため、妨害や干渉に強い通信が行える。例えば、同じ周波数帯に干渉波やノイズがあっても排除でき、またフェージングなどの電波伝搬上の影響を受け難い。また、秘匿性の高い通信が行える。送信するデジタル信号に冗長ビットを追加する場合は、周波数ホッピングされるある周波数が妨害されても、冗長ビットによる修復が可能である。このように信頼性の高い回転検出信号の送信が行えるため、アンチロックブレーキシステム等による自動車の制御の信頼性を高めることができる。送信手段105は、ワイヤレスで送信するものであるため、電線類が車外に露出せず、断線の支障を起こすことがない。例えば、煩雑な配線固定作業も不要となり、自動車の軽量化、コスト低下にもつながる。回転検出センサ4が発電機である場合は、このセンサ4への給電用の電線が不要になる。また、送信手段105や、別状況検出センサ52、53への給電、各デジタル化手段101~103への給電を、この発電機からなる回転検出センサ4の発電電力により行うようにした場合は、車両用軸受装置51と車体の間の電線を全て無くすることができる。なお、回転検出センサ4を発電機としない場合、車両用軸受装置51と車体の間にワイヤレスで給電する手段を設けることも可能であり、これにより電線を全て無くすることができるが、回転検出センサ4に発電機を用いる方が、構成が簡素化される。

【0025】なお、上記実施形態は、車両用軸受装置51の送信手段105と車体の受信手段106との間でワイヤレス通信を行うものとしたが、上記送信手段105は、後述のように、移動体通信網に移動端末として回線接続する機能を有するものであっても良い。

【0026】図3ないし図7は、この車両用軸受装置51の具体的な構成を示す。この実施形態は、車両用軸受装置51が車輪軸受装置である場合の例である。また、この実施形態は第4世代の内輪回転タイプであって、駆



動輪支持用の軸受装置に適用した例である。この車両用軸受装置51は、外方部材1と内方部材2の間に複数の転動体3を介在させ、これら内外の部材2、1間の環状空間内に、発電機からなる回転検出センサ4を内蔵し、この回転検出センサ4から出力される回転数信号をワイヤレスで送信する送信ユニット5を設けたものである。回転検出センサ4は両列の転動体3、3間に配置されている。別状況検出センサ52、53は、両列の転動体3、3間において、送信ユニット5を設けた部材である外方部材1に配置されている。送信ユニット5は、図1、図2と共に説明したものである。外方部材1は、内周に複数の転走面6、7を有し、これら転走面6、7にそれぞれ対向する転走面8、9が内方部材2の外周に設けられている。複数の転動体3は、転走面6、8間、および転走面7、9間に收容される。この車両用軸受装置は、複数のアンギュラ玉軸受とされ、背面合わせとなるように各転走面6〜9の接触角が形成されている。転動体3は各列毎に保持器10で保持されている。内外の部材2、1間の両端は、シール11、11Aで密封されている。外方部材1は、一端に車体取付フランジ1aを有し、この車体取付フランジ1aを介して車体12のナックル等の車輪軸受支持部品12aに取付けられる。外方部材1は、車体取付フランジ1aを含めて、全体が一体の部材である。内方部材2は、車輪取付フランジ2aを有し、この車輪取付フランジ2aに車輪13がボルト14で取付けられる。

【0027】内方部材2は、車輪取付フランジ2aを一体に有するハブ輪2Aと、他の内輪構成部材2Bとを組合わせたものとされ、これらハブ輪2Aおよび内輪構成部材2Bのそれぞれに、上記複数の転走面8、9のうちの各列の転走面8、9が形成されている。内輪構成部材2Bは、等速ジョイント15の外輪15aが一体に形成された部材であり、等速ジョイント15の内輪（図示せず）には駆動軸（図示せず）が接続される。内輪構成部材2Bは、等速ジョイント外輪15aから一体に延びる軸部16が、基端側の大径部16aと、この大径部16aに段差を介して続く小径部16bとで形成され、小径部16bの外周にハブ輪2Aが嵌合する。上記転走面9は大径部16aに形成されている。ハブ輪2Aと内輪構成部材2Bとは加締等の塑性結合により一体固着されている。

【0028】回転検出センサ4は、コイルを内蔵したリング状のコイル・磁性体組17の内周側に対峙させて多極磁石18を設けたものである。コイル・磁性体組17は、固定側の部材である外方部材1の内径面に取付けられ、発電機のステータとなる。多極磁石18は回転側の部材である内方部材2の外径面、詳しくはハブ輪2Aの外径面に取付けられ、発電機のロータとなる。なおコイル・磁性体組17は、回転検出センサ4における上記信号出力側部となるものである。

【0029】ワイヤレスの送信ユニット5は、外方部材1の外径面における周方向の一部に設置されており、電子部品を外装用のケースに收容した送信機からなる。上記ケースは箱型のものであり、内部に送信アンテナ（図示せず）が設けられている。ワイヤレスの送信ユニット5は、例えば、微弱電波で信号伝送する送信機とされる。信号は、電波をオンオフするものであっても良く、また搬送波を周波数変調等で変調するものであっても良い。ワイヤレス送信ユニット5は、電波により伝送するものの他に、磁気結合による伝送、赤外線等の光による伝送、または超音波による伝送を行うものとしても良く、空間を伝送する信号を用いるものであれば良い。ワイヤレス送信ユニット5の電源には、回転検出センサ4が用いられる。ワイヤレス送信ユニット5に対する受信手段106（図1）は、例えば車体12のタイヤハウス（図示せず）等に設置され、受信手段106からアンチロックブレーキシステムの制御部に信号伝達される。受信手段106は、送信ユニット5から発信される電波等の信号を効率良く受信するために、金属等の障害物がないように、送信ユニット5が見通せる位置に固定される。送信ユニット5と回転検出センサ4のコイル・磁性体組17や別状況検出センサ52、53との間には、回転検出センサ4の発電電力および各センサ4、52、53の検出信号の取出し用の電線（図示せず）が接続される。この電線は、外方部材1の周壁を径方向に貫通して設けられた配線孔（図示せず）に挿通され、上記配線孔は弾性体や湿式シール等のシール部材で密封される。上記電線に代えてコネクタ（図示せず）を設けても良い。

【0030】回転検出センサ4は、例えば図5〜図7に示すものが使用される。図5に示すように、多極磁石18は、リング状の部材であって、円周方向に並べて磁極N、Sが設けられている。

【0031】図6に示すように、コイル・磁性体組17は、爪21a、21bからなる多数の磁極を並べた形式のものでとされる。爪21a、21bは、例えばボール状とされ、このコイル・磁性体組17はクローボール型等と呼ばれる。図7（A）、（B）は、それぞれ図6（A）、（B）の一部を拡大した図である。コイル・磁性体組17は、詳しくは、磁性体のリング部材19とこのリング部材19内に收容されたコイル20とを備える。リング部材19は、コイル20を收容する收容部分の断面形状が、内周側に向く溝形とされ、すなわち内周側に向くコ字状の断面形状とされ、かつ溝側面をなす両フランジ19a、19bの開口縁から対向する側面側へ折れ曲がった櫛歯状の複数の爪21a、21bを有する。これら両フランジ19a、19bの櫛歯状の各爪21a、21bは、周方向に互いに所定の隙間をもって交互に配列されている。各爪21a、21bの並びにより、それぞれ環状の磁極部が構成される。各爪21a、21bは、突出方向に長い長方形とされ、同じ方向の

各爪21a、21b間の隙間dの幅は、例えば爪21a、21bの幅の3倍程度とする。リング部材19の両フランジ19a、19bの内周縁には、各爪21a、21bの形成部分の間に切欠部22a、22bが設けられ、これら22a、22bに、対向側のフランジ19b、19aの各爪21b、21aの先端が臨んでいる。切欠部22a、22bは、半円状ないしU字状に形成されている。リング部材19は、板金のプレス加工品とされ、板金材料には例えばステンレス板等の磁性部材が用いられる。なお、リング部材19は、幅方向の中央、つまりウェブの中央で2分割されているが、一体の部材であっても良い。

【0032】この構成の車両用軸受装置によると、外方部材1と内方部材2との相対回転によって発電する回転検出センサ4を設けたため、回転検出センサ4の出力を車輪13の回転数の信号として利用し、車輪回転数を検知することができる。回転検出センサ4は、外方部材1と内方部材2の間の環状空間内に内蔵したため、回転数検出機能を備えながら、軸受装置が小型化される。また、回転検出センサ4から出力される車輪回転数の検出信号を、ワイヤレスで送信する送信ユニット5を設けたため、回転数の検出信号を制御部まで引き出す電線が不要となる。発電機からなる回転検出センサ4を用いるため、センサへの給電用の電線も不要となる。また、回転検出センサ4で得られる電力は、ワイヤレス送信ユニット5および別状況検出センサ52、53の電源としても利用され、車体12からワイヤレス送信ユニット5への給電用の電線は不要である。これらのため、電線類が車外に露出せず、断線の支障を起こすことがないうえ、煩雑な配線固定作業も不要となり、自動車の軽量化、コスト低下にもつながる。さらに、回転検出センサ4の全体を外方部材1と内方部材2間の環状空間内に蔵することから、回転検出センサ4の一部を露出させる孔を設けることが不要で、軸受の密封性も向上する。回転検出センサ4とワイヤレス送信ユニット5間の電線を通す孔は、外方部材1に設けることが必要であるが、電線挿通用の孔は小さな孔で済むため、密封が容易に行える。

【0033】回転検出センサ4は、櫛歯状の爪21a、21bを有するリング部材19と、コイル20とでなるコイル・磁性体組17を用い、リング状の多極磁石18と組み合わせているため、多極化、小型化が容易で、磁束の利用効率に優れた効率の良い発電が行える。特に、コイル・磁性体組17は、対向して延びる爪21a、21b間の隙間を大きく取り、隣接磁極からの磁束漏れを少なくする構造であるため、磁束の利用効率が高く得られる。

【0034】回転検出センサ4は、上記構成のものに代えて、コイル・磁性体組17を図8に示す構成のものとしても良い。図8に示すコイル・磁性体組17は、リング部材19の爪21a、21bの形状を、爪幅が先端に

向けて漸減する形状としたものである。リング部材19は一对のリング部材構成材19A、19Bに分割されている。各リング部材構成材19A、19Bは、それぞれフランジ19a、19bと、これらフランジ19a、19bの外縁から径方向に延びるウェブ構成材19c a、19c bと有し、これらウェブ構成材19c a、19c bが、互いに幅方向の一部で重なるように、両リング部材構成材19A、19Bが組み合わされる。各リング部材構成材19A、19Bは、それぞれ前記の櫛歯状の爪21a、21bがフランジ19a、19bの内縁縁から折り曲げて形成され、これらの対向する爪21a、21bは、周方向に互いに所定の隙間をもって交互に配列されている。同図のコイル・磁性体組17におけるその他の構成は、図6、図7の例のコイル・磁性体組17と同じである。図6、図7の例と、図8の例とにおいて、対応部分には同一符号を付してある。

【0035】図6、図7に示す矩形の爪21a、21bを持つコイル・磁性体組17と、図8に示すテーパー状の爪21a、21bを持つコイル・磁性体組17とを比較すると、次の得失がある。図6、図7の矩形の爪21a、21bを持つコイル・磁性体組17の場合、磁束の利用効率としては最も良いと考えられるが、爪21a、21bの折り曲げ部である基端の磁束密度が大きくなり、磁気飽和を起こさないためにはある程度の断面積が必要である。そのため、多極化、小型化には制限がある。図8のテーパー状の爪21a、21bを持つコイル・磁性体組17の場合、爪21a、21bの曲げ部の磁気飽和が起きず、多極化、小型化が可能である。すなわち、NS隣接磁石の磁界強度は正弦波状をしているため、NS切り換え点の磁界は非常に弱く、隣接磁極爪21a、21bに漏れても影響は少ないと考え、曲げ部の磁気飽和が起こらないように、爪21a、21bをテーパー状にしたものである。リング部材19を分割型としたのは、加工の都合上であり、図8の例においてリング部材19を一体型としても良い。また、図8の例において、一对のリング部材構成材19A、19Bを、図6、図7の例と同様にウェブ部19cで突き合わせるようにしても良い。また、図6、図7の例において、リング部材19を図8の例と同様にウェブ構成材の一部で重なる分割型としても良い。

【0036】なお、上記実施形態では、回転検出センサ4を複列の転走面間に配置したが、回転検出センサ4は、以下の各実施形態等々に示すように、内方部材2と外方部材1間の開口端部に設けても良い。また、上記実施形態では、ワイヤレスの送信ユニット5を、円周方向の一部に設けられた箱型送信機からなるものとしたが、ワイヤレスの送信ユニット5は、環状の送信機で構成されるものであっても良い。その場合に、環状の送信機を回転検出センサ4のリング部材19と一体化しても良い。次に、回転検出センサ4をシール11の構成部品とし、



かつワイヤレス送信ユニット5を環状の送信機として回転検出センサ4のリング部材と一体化した各種実施形態を説明する。

【0037】図9～図14は、それぞれこの発明における他の各実施形態を示す。まず、これらの実施形態に共通する事項を説明する。これらの各実施形態の車両用軸受装置は、いずれも車輪軸受装置であって、内周に複列の転走面6, 7を有する外方部材1と、これら転走面6, 7にそれぞれ対向する転走面8, 9を有する内方部材2と、前記転走面6, 8間、転走面7, 9間に収容される複列の転動体3とを備え、車体12に対して車輪を回転自在に支持するものとされている。この車両用軸受装置は、複列のアンギュラ玉軸受とされ、背面合わせとなるように各転走面6～9の接触角が形成されている。転動体3は各列毎に保持器10で保持されている。内外の部材2, 1間に形成される環状空間は、両側の開口端部が、それぞれシール11, 11Aで密封されている。シール11はインボード側の開口端部を、シール11Aはアウトボード側の開口端部をそれぞれシールする。外方部材1と内方部材2との相対回転によって発電する回転検出センサ4を有し、回転検出センサ4から出力される車輪の回転数の信号をワイヤレスで送信する送信ユニット5が設けられている。回転検出センサ4は、コイル20を収容した磁性体のリング部材19と、リング状の多極磁石18とからなる。リング部材19を外方部材1および内方部材2のうちのいずれか一方に設け、他方の部材に多極磁石18を設けている。回転検出センサ4は、コイル・磁性体組17と多極磁石18とが対面する方向、つまり磁極が向く方向が、軸受軸方向に向くスラスト型のものか、または第1の実施形態(図3)のように軸受径方向に向くラジアル型のものとされている。リング部材19と多極磁石18の少なくとも一方は、外方部材1と内方部材2間の開口端部をシールするシール11の構成部材であるシール部材と一体に形成されている。送信ユニット5は環状に構成され、この環状の送信ユニット5は、回転検出センサ4を構成するリング部材19と一体となっている。送信ユニット5とコイル20とは、電線または接続用コネクタ(図示せず)で接続される。以下、個々の実施形態を説明する。

【0038】図9に示す実施形態の車両用軸受装置は、第3世代の内輪回転タイプで、かつ駆動輪支持用の軸受装置である。回転検出センサ4はスラスト型である。外方部材1は車体取付フランジ1aを有し、第1の実施形態と同様に、車体12のナックル等の車輪軸受支持部品12aに取付けられる。内方部材2は、ハブ輪2Aと、ハブ輪2Aの端部外径に嵌合した別の内輪構成部材2Cとで構成される。ハブ輪2Aは車輪取付フランジ2aを一体に有する。内方部材2における各列の転走面8, 9は、ハブ輪2Aと内輪構成部材2Cに形成されている。内方部材2には、この車両用軸受装置とは別に製造され

た等速ジョイント15の外輪15aが連結される。等速ジョイント外輪15aは、その外底部から軸部16が一体に延びており、この軸部16がハブ輪2Aの内径面に挿通され、ナット止めされることにより、内方部材2に連結される。等速ジョイント外輪15aの外底部に設けられた軸方向に向く平坦段部16cは、内輪構成部材2Cの端面に当接し、内輪構成部材2Cを止め付けている。

【0039】軸受背面側のシール11は、図9(B)に拡大して示すように、内方部材2と外方部材3に各々取付けられた第1および第2の環状のシール部材31, 32を有する。これらシール部材31, 32は、各々内方部材2および外方部材3に圧入状態に嵌合させることで取付けられている。両シール部材31, 32は、いずれも板状の部材であり、各々円筒部31a, 32aと立板部31b, 32bとでなる断面L字状に形成されて互いに向向する。第1のシール部材31は、内方部材2および外方部材1のうちの回転側の部材である内方部材2に嵌合される。第1のシール部材31の立板部31bは、軸受外方側に配され、その外方側の側面に、多極磁石18の磁石部材34が設けられている。この磁石部材34は、第1のシール部材31と共に回転検出センサ4の多極磁石18を構成するものであり、第1のシール部材31は磁性体とされる。磁石部材34は、図10のように周方向に交互に磁極N, Sが形成され、磁極N, Sは、ピッチ円直径(PCD)において、所定のピッチpとなるように形成されている。この多極磁石18の磁石部材34に対面して、図9(B)のようにコイル・磁性体組17を配置することにより、回転センサ兼用の回転検出センサ4が構成される。多極磁石18の磁石部材34は、磁性体粉の混入された弾性部材からなり、第1のシール部材31に加硫接着等で接着されており、いわゆるゴム磁石とされている。なお、多極磁石18の磁石部材34は、加硫接着に代えて、磁性体粉をボンドで固めたもの(ネオジムボンド磁石など)を用い、これを第1のシール部材31に接着固定したものであっても良い。また多極磁石18の磁性部材34は、磁性体粉を混入したプラスチックであっても良い。

【0040】第2のシール部材32は、第1のシール部材31の立板部31bに摺接するサイドリップ36aと円筒部31aに摺接するラジアルリップ36b, 36cとを一体に有する。これらリップ36a～36cは、第2のシール部材32に加硫接着された弾性部材36の一部として設けられている。第2のシール部材32の円筒部32aと第1のシール部材31の立板部31bの先端とは僅かな径方向隙間をもって対峙させ、その隙間でラピンスシール37を構成している。

【0041】コイル・磁性体組17は、コイル20を収容した磁性体のリング部材19からなる。リング部材19は、第1の実施形態(図3)における図6、図7と共

に説明したコイル・磁性体組17におけるリング部材19と、磁極の向く方向が異なる他は、同じである。すなわち、図9の例のリング部材19は、図6、図7の例におけるリング部材19と同様に、断面形状が溝型であって、溝の側面の開口縁から対向する側面側へ折れ曲がった櫛歯状の複数の爪21a、22aを有し、これら両側面の櫛歯状の爪21a、22aが周方向に交互に並ぶものである。ただし、図9の実施形態におけるコイル・磁性体組17は、図6、図7の例とは異なり、溝開口方向が軸方向となっており、櫛歯状の爪21a、22aで形成される磁極は、軸方向に向く。図9の例のリング部材19においても、図8の例と同様に、櫛歯状の爪21a、22aをテーパ状にしたものであっても良い。

【0042】図9(B)において、コイル・磁性体組17は、そのリング部材19が取付リング49に取付けられており、この取付リング49に、環状の送信ユニット5が取付けられている。このように、送信ユニット5とコイル・磁性体組17のリング部材19とを同じ取付リング49に取付けることにより、これら送信ユニット5とコイル・磁性体組17のリング部材19とが一体となっている。環状の送信ユニット5は、リング部材19の外周に配置されている。取付リング49は、金属板の成形品からなり、コイル・磁性体組17が嵌合した横向き溝形部分49aと、この溝形部分49aの外周側開口縁から径方向外側に延びて溝形部分49aの開口方向と同じ方向に延びる逆し形部分49bとを有する。取付リング49は、逆し形部分49bが外方部材1の端面外周面に圧入状態に嵌合することにより外方部材1に取付けられる。このように取付けることにより、コイル・磁性体組17は、外方部材1と内方部材2間の開口端部に対向して位置し、したがって多極磁石18と対向し、送信ユニット5は外方部材1の端面に対向して位置する。取付リング49は、外方部材1と内方部材2間の端面開口を略覆っていて、この端面開口のシール手段を兼ねており、取付リング49と内方部材2との間の残りの隙間を覆うシール38が、取付リング49の溝形部分49aにおける内径側の開口縁に取付けられている。シール38は、ゴム等の弾性体からなり、内方部材2の端面に摺接する。このシール38は、コイル・磁性体組17を構成するリング部材19と多極磁石18の磁石部材34との隙間に異物が入り込むことを防止するものであり、回転検出センサ4が損傷するのを防止する。

【0043】この実施形態の場合、次の各作用、効果が得られる。回転検出センサ4が、外方部材1と内方部材2の開口端部に配置されているため、第1の実施形態のように軸受内部に回転検出センサ4を配置したものと異なり、軸受の外方部材1と内方部材2とを分解することなく、回転検出センサ4の着脱が行え、回転検出センサ4の保守・修理を容易に行うことができる。また、回転検出センサ4の多極磁石18が、外方部材1と内方部材

2間の開口端部のシール部材31と一体に形成されているため、コンパクトに回転検出センサ4を構成することができ、部品点数が少なく、組立性にも優れたものとなる。送信ユニット5は環状に構成されるため、送信ユニット5の横断面を小さなものとき、軸受装置の周辺の小さな空き空間を利用して送信ユニット5を配置することができる。すなわち、図3の実施形態のように、箱型の送信ユニット5を設けた場合、送信ユニット5が嵩張るために、その箱型送信ユニット5の取付スペースが得られるように車両用軸受装置の周辺の設計を行う必要があるが、環状の送信ユニット5とした場合、車両用軸受装置の周辺に通常に生じる空間を送信ユニット5の配置に利用できる。車両用軸受装置の周辺に通常に生じる空間、特に端部開口付近に生じる空間は、図9からもわかるように、等速ジョイント15や車輪軸受取付部材12aが周囲にあって、非常に限られた小さな空間となることが多い。このような小さな周辺空間にも、送信ユニット5を環状とすることにより、配置することができる。特に、上記の周辺空間は、等速ジョイント15が迫っているために、軸方向よりも径方向に比較的余裕のある形状となっているが、この実施形態では、送信ユニット5をコイル・磁性体組17の外周に重ねて配置しているため、両者を軸方向に並べる場合に比べて、上記の周辺空間に効率良く収めることができる。また、この実施形態では、環状の送信ユニット5と回転検出センサ4のリング部材19とを一体としたため、これら送信ユニット5と回転検出センサ4の組み合わせがより一層コンパクト化されて、配置空間が確保し易く、また部品点数もさらに削減できる。

【0044】コイル・磁性体組17および送信ユニット5を取付ける取付リング49は、多極磁石18を覆っており、またこの取付リング49と内方部材2との間をシールするシール38を取付けているため、多極磁石18とコイル・磁性体組17との隙間に異物が入り込むことが防止される。この取付リング49およびシール38により、回転検出センサ4の異物の侵入による損傷が防止される。シール11は、第2のシール部材32に設けられた各シールリップ36a～36cの第1のシール部材31との摺接と、ラビリンスシール37とにより、その軸受端部の密封性を得る。

【0045】図11は、この発明のさらに他の実施形態を示す。この車両用軸受装置は第2世代の内輪回転タイプの車両用軸受装置であり、回転センサとなる回転検出センサ4はスラスト型である。この実施形態は、外方部材11に車体取付フランジ1aが設けられている。

【0046】図12は、この発明のさらに他の実施形態を示す。この車両用軸受装置は第3世代の内輪回転タイプで、かつ駆動輪支持用の車両用軸受装置である。この実施形態は、軸受の開口部、つまりシール11を配置する部分に、内輪外径を小径とした小径化部81を設け、

シール11の容積を内径方向に拡大して多極磁石18の表面積と回転検出センサ4の容積を増やしたものである。小径化部81は、段差を持って小径に形成しており、内輪構成部材2Cに形成されている。このように小径化部81を設けることにより、回転検出センサ4の軸方向の長さをよりコンパクトにできる。つまり径方向に長くした分、軸方向に短くできる。このように内輪外径に小径化部81を設けてシール11の容積を内径方向に拡大する構成は、シール11と回転検出センサ4の構成部品を一体化させた車両用軸受装置一般に適用することができる。なお、この実施形態では、環状の送信ユニット5の配置は、コイル・磁性体組17の外周とし、送信ユニット5を取付リング49に固定してある。

【0047】図13は、この発明のさらに他の実施形態を示す。この実施形態は、第2世代で外輪回転タイプの車両用軸受装置であり、回転センサとなる回転検出センサ4はスラスト型である。外方部材1は、正面側となる一端に車輪取付フランジ1bを有する。内方部材2は、2つの軸受内輪2Dを軸方向に並べた分割型のものとされている。この実施形態の場合、外方部材1が回転側の部材となるため、外方部材1に取付けられた送信ユニット5が回転することになるが、送信ユニット5は環状のものであるため、送信ユニット5の回転が受信側で検出信号の変動として影響しない。

【0048】図14は、この発明のさらに他の実施形態を示す。この実施形態は第3世代の外輪回転タイプで、かつ従動輪支持用の車両用軸受装置である。回転センサとなる回転検出センサ4はスラスト型である。外方部材1は、正面側である一端に車輪取付フランジ1bを有する。内方部材2は、2つの内輪構成部材2E、2Fとで構成され、内輪構成部材2Fに車体取付フランジ2bが設けられている。車体取付フランジ2bは、外方部材1の背面側の端部よりもさらに背面側に位置して設けられている。内輪構成部材2Eは、正面側の端部に配置され、内輪構成部材2Fに設けられた加締部により固定される。この実施形態では、シール11の第1のシール部材31は、内方部材2の外径面における軌道面9と車体取付フランジ2bとの間の部分に圧入状態に嵌合する。回転検出センサ4のコイル・磁性体組17および送信ユニット5は、取付リング49により外方部材1に取付けられるが、この取付リング49の内周部に設けられるシール38は、内方部材2の外径面に摺接する。この実施形態の場合、内方部材2の外周において、外方部材1の端部と車体取付フランジ2bとの間に溝状の空間が生じるが、回転検出センサ4と環状の送信ユニット5とが軸方向に重なるため、上記の内方部材2の外周空間を効果的に利用して回転検出センサ4および送信ユニット5が配置できる。

【0049】つぎに、この車両用軸受装置51のワイヤレス送信されるセンサ検出信号を利用する応用例を示

す。図15は、図1などに示す各実施形態の車両用軸受装置51を用いたアンチロックブレーキシステム100のブロック図である。ブレーキ89は、車輪13に設けられたブレーキドラムまたはブレーキディスク等の摩擦部材（図示せず）に接して車輪13を制動するものであり、油圧シリンダ等を備えている。ブレーキペダル等のブレーキ操作部材90の操作は、変換手段91を介して油圧力等に変換され、増力してブレーキ89に伝えられる。制動力制御手段92は、ブレーキ89の制動力を調整する手段であり、制御回路93の指令に応じて制動力を調整する。制動力調整手段92は、ブレーキ89と変換手段91との間の油圧回路に設けられている。制御回路13は、回転検出センサ4で検出された車輪回転数に応じて制動力調整手段12に制動力の調整指令を与える手段であり、マイクロコンピュータ等の電子回路で構成されている。回転検出センサ4の回転検出信号は、ワイヤレスの送信手段105から受信手段106に送信され、受信手段106から制御回路93に入力される。アンチロックブレーキシステム100は、受信手段106で受信される各種の信号から、回転検出センサ4の回転検出信号だけを選択して用いる。

【0050】受信手段106で受信される回転検出センサ4の回転検出信号や、別状況検出センサ52、53の検出信号は、情報処理手段56に入力される。情報処理装置手段56は、自動車に搭載されて自動車の各種の制御やその他の目的に使用されるコンピュータである。この情報処理手段56は、後に説明する移動体通信網の移動端末となる機能を備えており、入力された回転検出センサ4や別状況検出センサ52、53の検出信号を、移動体通信網を用いて遠隔監視システムの診断手段、判断手段等へ送信する。なお、情報処理装置手段56は、アンチロックブレーキシステム100の制御回路93となる機能を兼ねるものであっても良い。また、回転検出センサ4の回転検出信号は、自動車の制御において、アンチロックブレーキシステム100の他に、前輪操舵の自動車における後輪角度の操舵を電子制御するシステム（ARSシステム）等に用いても良い。

【0051】図16は、この車両用軸受装置51の各センサ4、52、53の検出信号によって、車両用軸受装置51の状況を監視する遠隔監視システムの一例を示す。車両50の各車輪13を支持する車両用軸受装置51に、上記各センサ4、52、53を有する車両用軸受装置51が用いられている。車両50には、センサ4、52、53の検出信号を、車両用軸受装置51に設けられた送信ユニット5からワイヤレス信号として取り出し、移動体通信網60に伝達する車両搭載通信手段55が設けられる。車両搭載通信手段55は、車両用軸受装置51に設けられた送信ユニット5、および車体12に設けられて上記送信ユニット5からワイヤレス信号として送信された信号を受信する受信手段106からなるワ

イヤレス通信手段150と、車体12に設けられ上記受信手段106の受信信号を処理して移動体通信網60に無線で送信する移動端末となる情報処理装置56とを備える。車両50に対する遠隔地の事業所71には、移動体通信網60を介して通信された上記センサ4、52、53の検出信号から、車両用軸受装置51に関する所定の事項を診断する判断手段75が設けられる。車両50は、各種の自動車等であり、例えば、乗用車、トラック、バス、建設用車両である。

【0052】移動体通信網60は、移動体に対して無線で通信できる手段であれば何でも良いが、携帯電話、自動車電話の通信網、PHS(Personal Handy-phone System)の通信網、移動体衛星通信網等である。図示の例は、携帯電話の通信網の例であり、基地局61と、基地局制御装置62と、移動交換機63とがあり、基地局61を介して情報処理装置56等の移動端末に対する通信が行われる。移動交換機63は、一般加入回線網やISDN網、その他の移動通信網等の他通信網64と接続され、他通信網64から上記事業所71と通信される。

【0053】車両搭載通信手段55の移動端末となる情報処理装置56は、例えば双方向通信が可能なものとされる。情報処理装置56により移動体通信網60を介して送信するセンサ検出信号の信号形式は、アナログ信号であっても、デジタル信号であっても良い。車両50には、カーナビゲーションシステム(位置情報検出システム)の車載の端末57が搭載され、情報処理装置56と接続されている。カーナビゲーション端末57と情報処理装置56の液晶ディスプレイ等の画面表示装置は、1つを共有させるようにしても、それぞれ別個に設けても良い。

【0054】情報処理装置56は、車両用軸受装置51に対する受信手段106の受信信号の処理の他に、車両50の状況を検出する各種のセンサ類の情報を処理する手段を兼ねるものとされている。車両50は、各種の電子制御を行うものであり、運転の便利や安全等のために各種のセンサが設けられ、それらのセンサ類の情報が情報処理装置56によって処理される。情報処理装置56は、車両50の運転とは関係のない多目的の情報処理に用いられるものであっても良い。

【0055】また、情報処理装置56は、上記受信手段106の受信信号から所定の事項を判断して判断結果の案内を行う車両搭載判断部58を有するものとしても良い。この判断は、比較的簡単な判断に止めるようにする。例えば、車両搭載判断部58は、上記受信信号から得られる温度または振動の検出信号を閾値と比較し、閾値を超える場合に所定の報知を行うものとする。

【0056】事業所71および判断手段75を説明する。判断手段75を設ける事業所71は、例えば、軸受製造業者、自動車メーカ、自動車の販売店、自動車の整備工場のうちのいずれかである。図16は、判断手段7

5を設けた事業所71が軸受製造業者である場合の例を示す。

【0057】判断手段75は、車両搭載通信手段55から移動体通信網60を介して送信されたセンサ検出信号が、移動体通信網60または他通信網64と接続するための通信機器76を介して入力され、その入力されたセンサ検出信号から車両用軸受装置51に関する所定の事項を診断する。センサ検出信号は、回転速度の信号と、温度、振動の信号である。判断手段75は、上記診断として、例えば各信号毎に設定範囲と比較し、許容範囲であるか否かの判断や、段階的な判断を行う。

【0058】事業所71には、判断手段75の他に、処置情報作成手段77およびデータベース79が設けられ、また受注処理手段78が必要に応じて設けられる。これら判断手段75、処置情報作成手段77、および受注処理手段78は、いずれもコンピュータ(図示せず)に設けられる。処置情報作成手段77は、判断手段75の判断結果に応じて、車両用軸受装置51の異常に対する処置の情報を作成する手段である。処置情報作成手段77は、この作成した処置情報を、移動体通信網60を介して上記車両50に送信する手段を兼ねる。

【0059】処置情報作成手段77は、車両50の整備を行う事業所74または上記整備のための営業を行う事業所73を選定する処理を行い、その選定情報を、作成する処置の情報として含める。処置情報作成手段77は、処置の情報を、その選定した事業所73、74に送信すると共に、その選定した事業所73、74へ車両50を案内するメッセージを、上記処置の情報または上記判断手段75の判断結果の情報と共に、車両50に送信する。車両50の運転者は、その判断結果である軸受異常の情報を見て、不具合を未然に防止することができ、また処置を行う事業所73、74の案内情報を見て、適切な事業所73、74へ向かうことができる。処置等を行う事業所73、74では、処置の情報を見て、早めに部品の準備等を進めることができ、車両50が到着すると、迅速に軸受交換等の処置を行うことができる。

【0060】図17は、図16の例と異なり、移動体通信網60に対して無線で送信する移動端末となる手段が、車両用軸受装置51に設けられた上記送信ユニット5の送信手段105からなるものである。すなわち、車両搭載通信手段55が上記送信手段105からなる。移動体通信網60からセンサ検出信号を受信する事業所71は、図1の実施形態と同じく、軸受製造業者の事業所71とされ、この事業所71に、図1の実施形態と同じく処置情報作成手段77を設け、また必要に応じてさらに受注処理手段78が設けられる。判断手段75および処置情報作成手段77は、上記各実施形態と同じく、他のいずれの事業所72~74に設けても良い。

【0061】なお、上記各実施形態は、いずれも車両用軸受装置が車輪軸受装置である場合につき説明したが、

この発明は、自動車に用いられる軸受である車両用軸受装置に一般に適用することができる。また、この発明は、鉄道車両に用いられる車両用軸受装置に適用することもできる。

#### 【0062】

【発明の効果】この発明の車両用軸受装置は、内周に転走面を有する外方部材と、この転走面に対向する転走面を有する内方部材と、上記転走面間に収容される転動体とを備えた車両用軸受装置において、外方部材と内方部材との相対回転を検出するセンサと、この回転検出センサの検出信号をデジタル化するデジタル化手段と、そのデジタル化された検出信号をワイヤレスで送信する送信手段を設けたため、回転検出信号等のワイヤレス通信の信頼性に優れた車両用軸受装置を提供することができる。車両用軸受装置の回転以外の何らかの状況を検出する別状況検出センサと、この別状況検出センサの検出信号をデジタル化するデジタル化手段と、上記各センサの上記各デジタル化手段によってデジタル化された検出信号を上記送信手段で送信可能なようにまとめる信号まとめ手段とを設けた場合は、軸受装置自体の監視のための検出機能を高め、かつ高機能化に伴う構成の複雑化を抑えることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態にかかる車両用軸受装置の概念構成を示すブロック図である。

【図2】同車両用軸受装置における送信ユニットのブロック図である。

【図3】この発明の第1の実施形態にかかる車両用軸受装置の具体的構成を示す断面図である。

【図4】同車両用軸受装置を等速ジョイント側から見た側面図である。

【図5】(A)、(B)は、それぞれ回転検出センサの構成部品である多極磁石の断面図および正面図である。

【図6】(A)、(B)は各々回転検出センサのリング部材の破断側面図および正面図である。

【図7】(A)、(B)は各々図6(A)、(B)の一部を拡大した拡大図である。

【図8】(A)～(C)は各々回転検出センサにおける＊

＊リング部材の変形例を示す破断側面図、正面図、および同図(B)の部分拡大図である。

【図9】(A)、(B)はこの発明の他の実施形態にかかる車両用軸受装置の断面図およびその部分拡大断面図である。

【図10】その軸受装置における回転検出センサの多極磁石となる弾性部材の部分正面図である。

【図11】この発明のさらに他の実施形態にかかる車両用軸受装置の断面図である。

【図12】この発明のさらに他の実施形態にかかる車両用軸受装置の断面図である。

【図13】この発明のさらに他の実施形態にかかる車両用軸受装置の断面図である。

【図14】(A)、(B)は各々この発明のさらに他の実施形態にかかる車両用軸受装置の断面図、およびその部分拡大図である。

【図15】この発明の車両用軸受装置を応用したアンチロックブレーキシステムの一例を示すブロック図である。

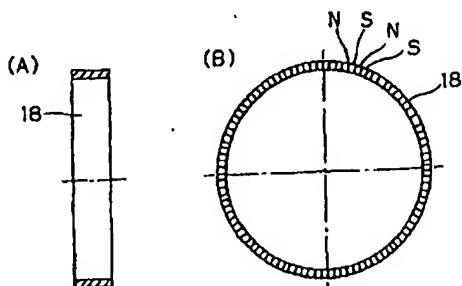
【図16】この発明の車両用軸受装置の検出信号を監視する遠隔監視システムの一例を示す概念構成のブロック図である。

【図17】この発明の車両用軸受装置の検出信号を監視する遠隔監視システムの他の例を示す概念構成のブロック図である。

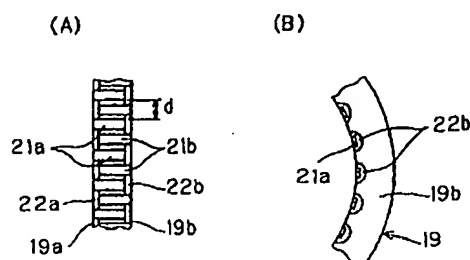
#### 【符号の説明】

- 1…外方部材
- 2…内方部材
- 3…転動体
- 4…回転検出センサ
- 5…通信ユニット
- 51…車両用軸受装置
- 52、53…別状況検出センサ
- 101～103…デジタル化手段
- 104…信号まとめ手段
- 105…送信手段
- 106…受信手段

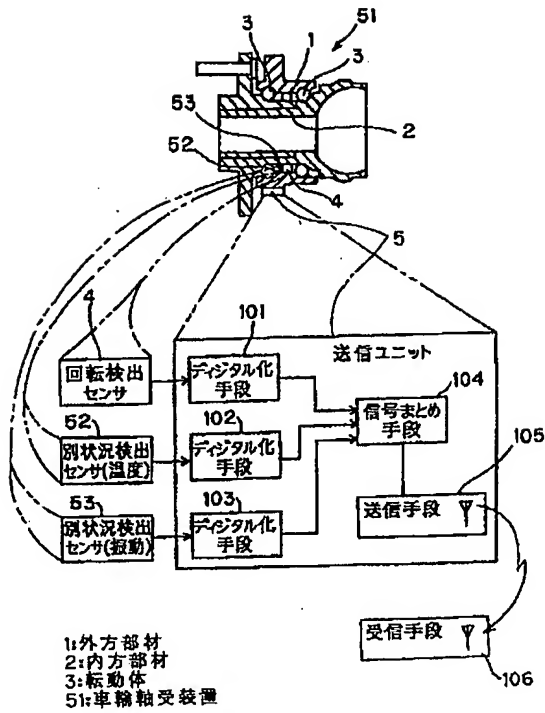
【図5】



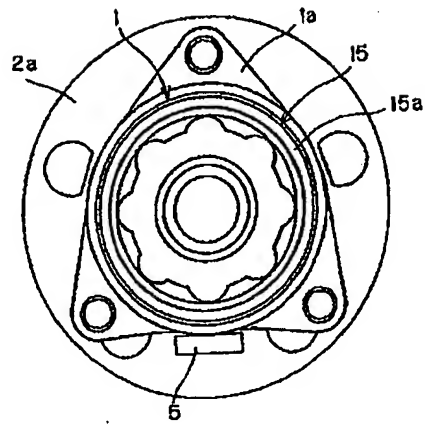
【図7】



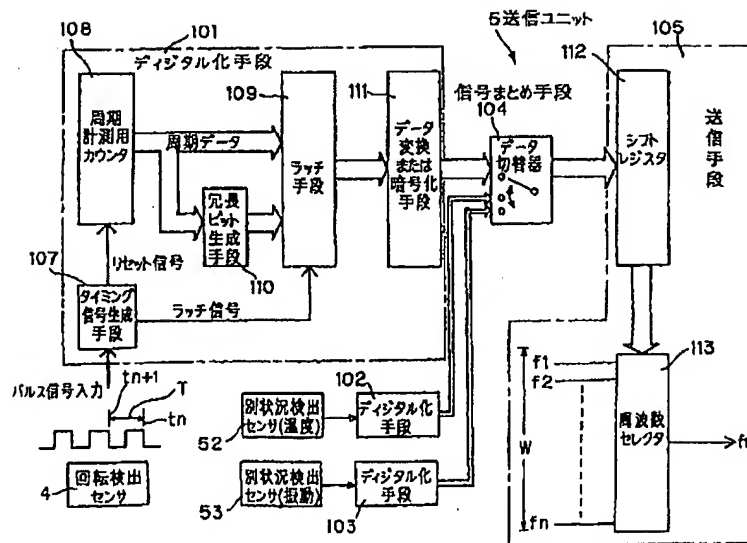
【図1】



【図4】

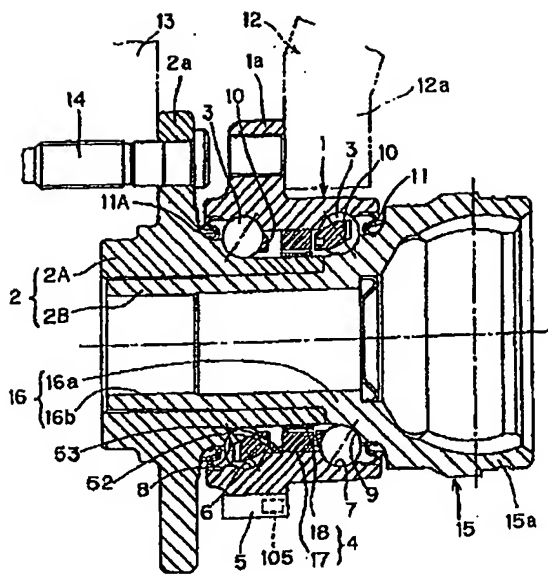


【図2】



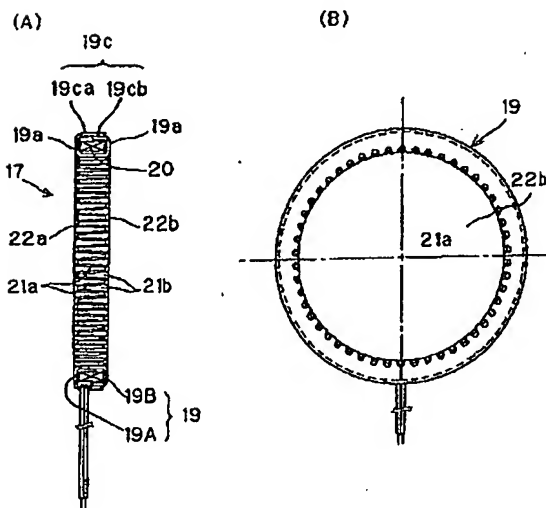


【図3】

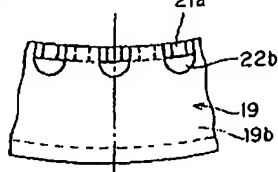


1: 外方部材  
1a: 車体取付フランジ  
2: 内方部材  
2a: 車輪取付フランジ  
3: 転動体  
4: 回転検出センサ  
5: 送信ユニット  
6~9: 転走面  
11: シール  
12: 車体  
13: 車輪  
17: コイル磁性体組  
18: 多極磁石  
105: 送信手段

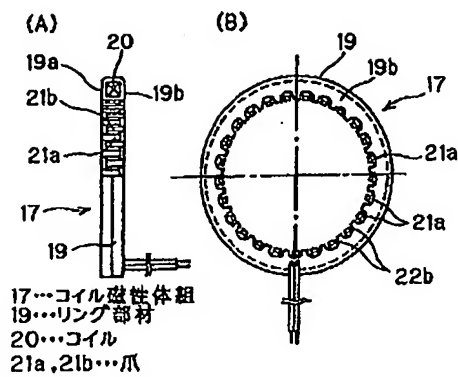
【図8】



(C)

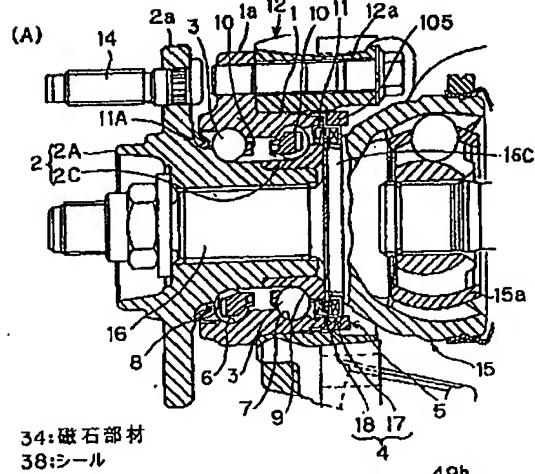


【図6】



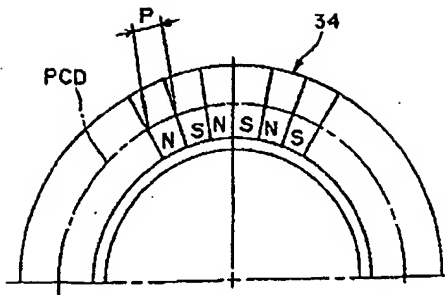
17...コイル磁性体組  
19...リング部材  
20...コイル  
21a, 21b...爪

【図9】

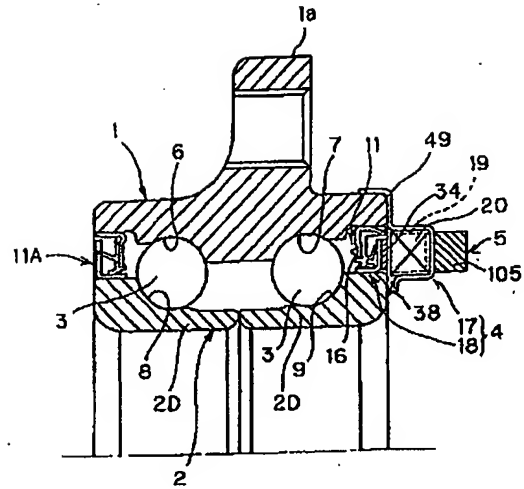


34: 磁石部材  
38: シール

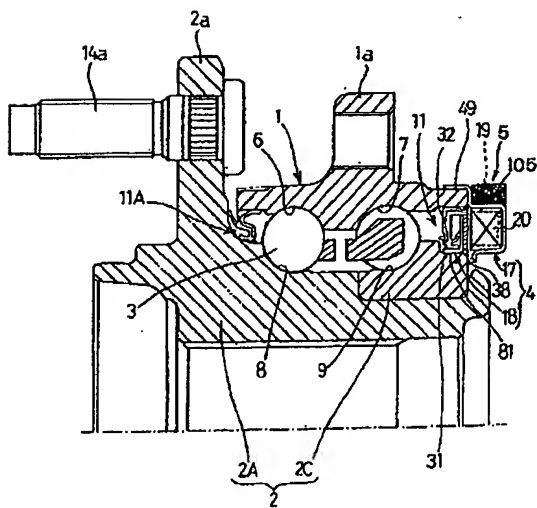
【図10】



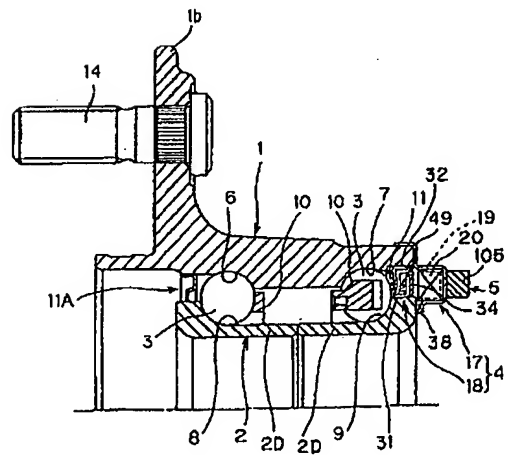
【図11】



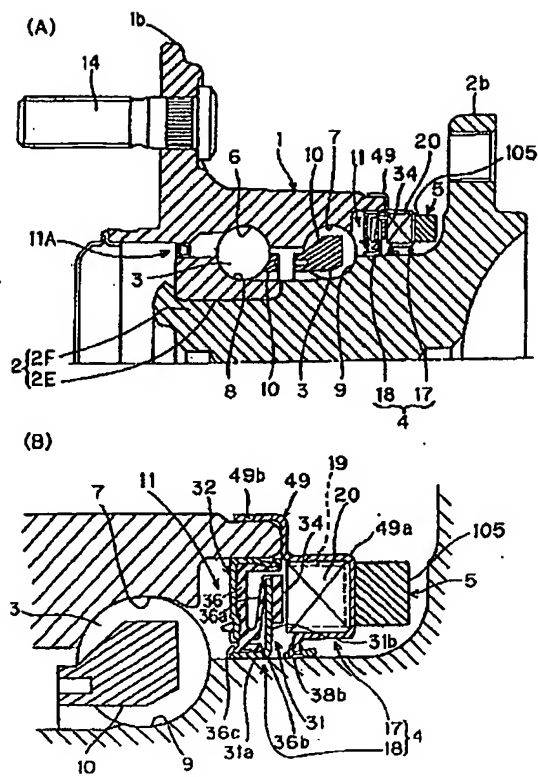
【図12】



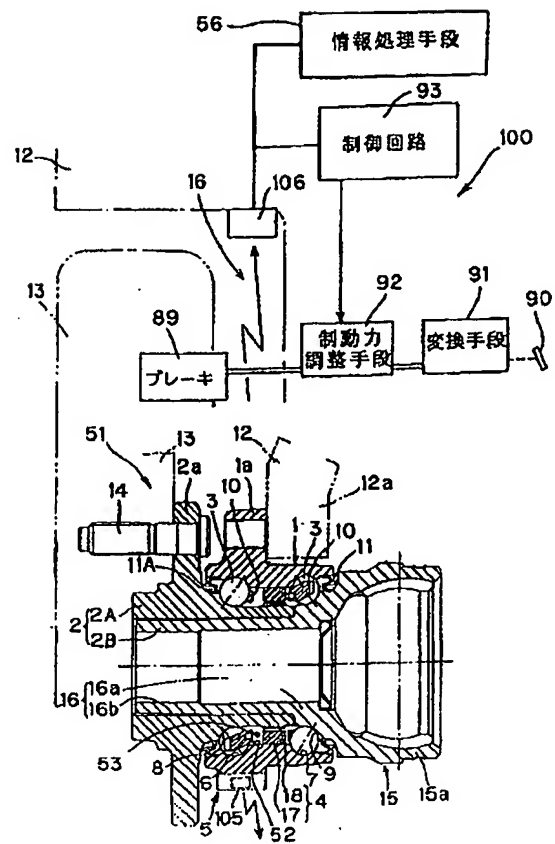
【図13】



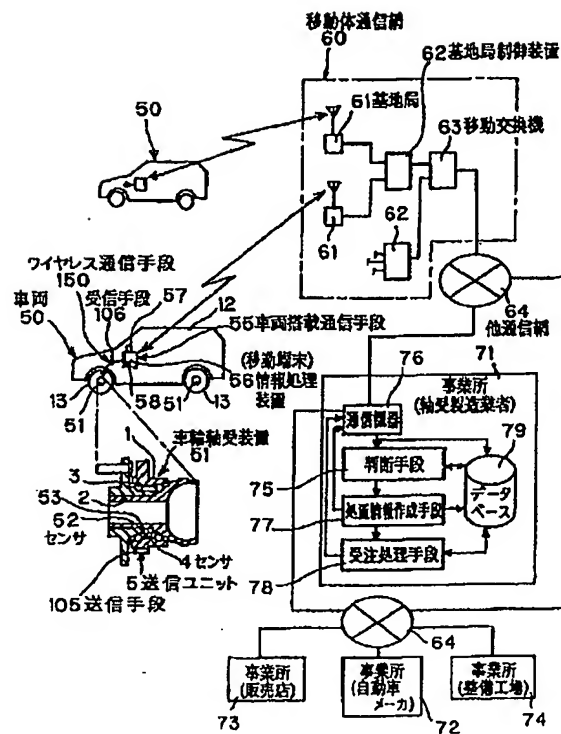
【図14】



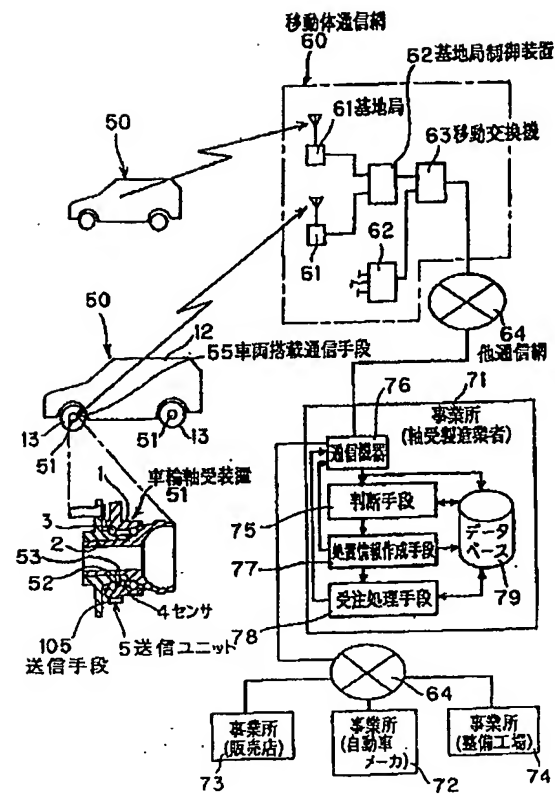
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

タームコード (参考)

F 1 6 C 33/58

41/00

G 0 1 K 1/14

G 0 1 P 3/487

G 0 8 C 19/00

23/02

23/04

H 0 4 J 13/00

F 1 6 C 41/00

G 0 1 K 1/14

G 0 1 P 3/487

G 0 8 C 19/00

17/00

23/00

H 0 4 J 13/00

M

L

C

B

B

C

A

F ターム (参考) 2F073 AA35 AB02 AB12 BB01 BB02

BC02 BC04 BC05 FF03 GG01

GG04

3D046 BB12 BB28 HH36

3J101 AA03 AA32 AA43 AA54 AA62

AA72 BA53 BA54 FA22 FA24

FA55 GA03

5K022 EE01